

Визуализация структурной и ориентационной неоднородности отдельных зерен поликристаллических образцов

Казачкова Е.С.

Научный руководитель: к. ф.-м. н., проф. Бадиян Е.Е.

Кафедра физики твердого тела

Хорошо известно, что механические характеристики кристаллических материалов в существенной степени являются субструктурно и структурно чувствительными. В этой связи проблема изучения субструктурной неоднородности является актуальной. Известно большое число различных методик [1] для определения субструктурных характеристик, однако ни одна из них не позволяет, во-первых, получать информацию о структурной и ориентационной неоднородности для всего образца и, во-вторых, не могут быть использованы для исследования изменений субструктурных характеристик *in situ* в процессе пластической деформации.

Разработанная нами оптико-электронная методика, не имеющая аналогов в Украине и за рубежом, для визуализации ориентационной, структурной неоднородности и морфологии поверхности кристаллических и других материалов. Основой разработки является обнаруженный на кафедре физики твердого тела эффект дифракции белого света на квазипериодической структуре поверхности материалов, который проявляется в окрашивании областей изображения поверхности исследуемого материала в зависимости от структуры или морфологии соответствующих областей поверхности образца определенным оттенком цвета цветового пространства RGB.

Суть этой методики заключается в следующем. Вначале известным способом [2] получают цветовые ориентационные карты в цветовом пространстве RGB, которое содержит 16,7 млн. оттенков, после чего цветовое изображение поверхности поликристалла последовательно рассматривается в оттенках R, G, B или серого цветов, число которых составляет 256. После выполнения этой процедуры определяется размеры областей на поверхности образца с одним и тем же оттенком цвета. Неразличимые оттенки цвета заменяются на заранее подобранные визуально различимые оттенки из пространства RGB и регистрируются изображение поверхности образца с учетом этой замены.

Методика позволяет следить *in situ* за изменениями характеристик структурной и ориентационной неоднородности в процессе внешнего воздействия на образец с периодом 0,02 сек. Угловое разрешение составляет несколько секунд, а линейное $\approx 0,5$ мкм.

[1] Д. Ньюкирк, Д. Вердник. Прямое наблюдение несовершенств в кристаллах. – издательство: Металлургия, - 1964, -382с.

[2] E.E. Badiyan, A.G. Tonkopyrad, O.V. Shekhovtsov, R.V. Shurinov, and T.R. Zetova, Optical Technique for the In Situ Study of Orientation and Structure Changes Accompanied the Plastic Deformation of Polycrystalline Specimens of Aluminum, *Inorganic Materials*, 2011, Vol. 47, No. 15, pp. 1663-1666.